

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



113
11-20-01

J1017 U.S. PRO
09/921351
06/02/01

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 100 38 114.6
Anmeldetag: 04. August 2000
Anmelder/Inhaber: British-American Tobacco (Germany) GmbH,
Hamburg/DE
Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Konditionierung
von zerkleinerten Tabakmaterialien
IPC: A 24 B 3/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Juni 2001
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Walther

Anwaltsakte: 45 531 X

British-American Tobacco (Germany) GmbH
Alsterufer 4
20354 Hamburg

Verfahren und Vorrichtung zur Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien durch Erwärmung und Befeuchtung mit Wasserdampf der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung sowie eine entsprechende Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 5 angegebenen Gattung.

Hier sollen unter dem Begriff „zerkleinerte Tabakmaterialien“ beispielsweise entrippetes Tabakblatt, Tabakrippen, Tabakstängel, jeweils geschnitten oder gefasert, wiederaufbereiteter Tabak sowie Tabak-Nebenprodukte wie TV- und ZHV-Winnowings verstanden werden.

Solche Verfahren werden hauptsächlich zur Vorkonditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien als erste Stufe eines Expansionsverfahrens eingesetzt, um die sogenannte „Füllfähigkeit“ des Tabakmaterials zu erhöhen.

Frisch geerntete, grüne Tabakblätter enthalten relativ hohe Anteile Wasser, welches mittels verschiedener, als „Curing Verfahren“ bezeichneter Methoden auf weniger als 10% Wasserrestgehalt vermindert wird. Dieser so aufbereitete Rohtabak wird in die

Fabriken zur Herstellung von beispielsweise Zigaretten oder anderer Genussmitteln auf Basis von Tabak gebracht.

Die Verarbeitungskette vom Grünblatt bis zum Rohtabak führt jedoch zu einer starken Schrumpfung der Tabakmaterialien, und eine solche Volumenminderung wirkt sich nachteilig auf die Füllfähigkeit aus.

Es sind deshalb verschiedene Verfahren entwickelt worden, diese Volumenminderung zumindest teilweise wieder rückgängig zu machen, wobei die Tatsache ausgenutzt wird, dass das Zellgerüst von zerkleinerten Tabakmaterialien das ursprünglich im Blatt vorkommende Volumen umschließen kann.

Bei den bekannten Expansions-Prozessen unterscheidet man zwei Fallgruppen, nämlich die High Order Prozesse, bei denen der Tabak in einen Autoklaven mit einem leicht flüchtigen Treibmedium wie beispielsweise Kohlendioxid oder Stickstoff beladen wird, wodurch sich bei geeigneter Verfahrensführung Erhöhungen der Füllfähigkeit im Bereich von 100 %, verglichen mit dem Messwert nach dem Schneiden, erreichen lassen, oder Low Order Prozesse bei denen sich an die Vorkonditionierung mit Wasserdampf eine Trocknung anschließt, beispielsweise in einem Stromtrockner, einem Wirbeltrockner oder einem Trommeltrockner. Der Trocknung folgt die sogenannte Nachkonditionierung, die eine Wiederbefeuchtung, Sieben und Kühlen umfasst. Durch Low Order Prozesse lässt sich die Füllfähigkeit um bis zu 50 % erhöhen.

Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Low Order Expansions-Prozess, bei dem eine Vorkonditionierung zum Vorwärmen/Vorfeuchten des Tabakmaterials mit Wasserdampf und eine anschließende Trocknung durchgeführt werden.

Es sind bereits verschiedene Low Order Expansions-Verfahren bekannt. So zeigt die DE 37 10 677 C2 eine Expansionsvorrichtung mit einer Zellenradschleuse für die Zuführung des Tabakmaterials zu einer Expansionskammer, die durch einen Teilbereich der Zellenradschleuse gebildet wird. Ein aus Luft und Wasserdampf bestehendes Heißgas

wird in die Expansionskammer eingeführt, so dass das Tabakmaterial unter Druckabfall auf mindestens 50 m/sec bei einer Verweildauer des Tabakmaterials in der Expansionskammer von weniger als 0,1 s beschleunigt wird.

Die WO 99/23898 beschreibt eine Vorrichtung zum Soßieren und Befeuchten von Tabak. Der Tabak wird durch eine Luftschieleuse in die Vorrichtung eingebracht, so dass keine Luft in die Vorrichtung eintreten kann. Der Tabak fällt durch die Vorrichtung nach unten und wird von seitlichen Düsen mit Dampf/Wasser/Casing und anderen Materialien besprührt. Der Druck der Düsen liegt im Bereich von 0,1 bis 10 bar. Die Behandlung erfolgt unter atmosphärischen Druck, da von der Austragsseite her kein Verschluss des Behandlungsraums vorgesehen ist.

Die WO 97/04673 offenbart ein Verfahren zur Expansion von Tabakrippen, die in einem verschlossenen Behälter mittels gesättigtem Dampf unter Druck gesetzt werden, bis alle Zellen der Rippen befeuchtet sind. Danach wird der Druck schnell abgebaut, wodurch die Zellen „explodieren“. Aufgrund der diskontinuierlichen, also im Chargenbetrieb ablaufenden Funktionsweise ist dieses System wirtschaftlich nicht optimal.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung der angegebenen Gattung gehen schließlich aus der DE 197 34 364 A hervor, wobei zerkleinertes Tabakmaterial über eine Zellenradschieleuse in eine Kammer eingebracht wird. In dieser Kammer fällt das Tabakmaterial frei nach unten, radial durch einen rotierenden Strahlenvorhang des Konditionierungsmediums. Dazu ist innerhalb der Kammer ein Fördermittel, nämlich eine Winnoverwalze angeordnet, die um eine im wesentlichen quer zur Durchflussrichtung des Tabaks verlaufende Achse rotiert sowie im wesentlichen radial austretende Düsenöffnungen für das Konditionierungsmedium aufweist.

Diese Winnoverwalze dient auch dazu, den aus mehr oder weniger zusammengeklumpten Fasern bestehenden Tabak aufzulösen und zu vereinzeln.

Ausgangsseitig kann eine zusätzliche Zellenradschleuse vorgesehen sein (siehe Fig. 4), die den Tabak zu einem Schwingförderer für den Weitertransport zu einer Trocknungseinrichtung überführt.

Nachteilig bei dieser Art der Vorkonditionierung ist die mechanische Beanspruchung des Tabaks zum Auflösen der Klumpen, die auf die während der Erwärmung und Befeuchtung schmelzenden Fette auf der Oberfläche der Tabakteilchen zurückzuführen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur (Vor-)Konditionierung von zerkleinerten Tabakteilchen zu schaffen, bei der die oben erwähnten Nachteile nicht auftreten. Insbesondere sollen ein Verfahren und eine Vorrichtung vorgeschlagen werden, die bei Beibehaltung der Vorteile eines kontinuierlichen Durchlaufverfahrens keine mechanische Beanspruchung der empfindlichen Tabakteilchen erfordern.

Dies wird durch die in den kennzeichnenden Teilen der Ansprüche 1 und 5 angegebenen Merkmale erreicht.

Zweckmäßige Ausführungsformen werden durch die zugehörigen Unteransprüche definiert.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile beruhen auf folgenden Überlegungen: Eine Erhöhung der Füllfähigkeit, gemessen im Vergleich zum Wert der Füllfähigkeit nach dem Schneiden des Tabaks, kann durch die Erhöhung der Feuchte beeinflusst werden, mit der der vorkonditionierte Tabak in den Trockner eintritt, also die sogenannte Trocknereintrittsfeuchte. Bei gegebenen Trockner-Parametern, insbesondere gegebener Trockner-Geometrie und hier wieder fester Trockner-Länge steigt die Füllfähigkeit mit der Erhöhung der Trocknereintrittsfeuchte.

Außerdem hat die Erhöhung der Eintrittstemperatur des Tabaks in den Trockner positive Auswirkungen auf die Füllfähigkeit, da sich hierdurch ein schneller Energie/Wärme- und Stoffaustausch zwischen der Gasphase im Trockner und den Tabakpartikeln ergibt, der wiederum von großer Bedeutung für den Erfolg der Abtrocknung in bezug auf die Füllfähigkeit ist.

Die Erfindung erreicht diese zusätzliche Verbesserung des Energie/Wärme- und Stoffaustauschs durch eine unter Überdruck betriebene (Vor-)Konditionierung, also eine Konditionierung bei einem absoluten Druck von mehr als 1 bar. Dazu wird der kontinuierlich nach unten fallende Tabakstrom in einer druckdifferenzfest ausgestalteten Kammer mit Dampf beaufschlagt, so dass sich in der Kammer eine Temperatur und ein Druck gemäß der Dampfdrucklinie des Satt dampfes einstellen.

Dabei ist es sogar auch möglich, der Kammer überhitzten Dampf zuzuführen und damit Temperaturen in der Kammer oberhalb des entsprechenden Gleichgewichtsdruckes zu erzielen.

Mit einer solchen Vorbehandlung kann Tabak bei Aufrechterhaltung eines Drucks von 10 bar absolut im Innern der Kammer auf 180°C vorgewärmt werden. Dabei ist die Vorwärmung mit einer gleichzeitigen Befeuchtung verbunden. Da dieser Prozess durch eine Kondensation eingeleitet wird, können Temperatur und Feuchte schnell auf die Gleichgewichtsbedingungen eingestellt werden.

Der bei Überdruck vorkonditionierte Tabak wird direkt, also ohne Zwischenlagerung, aus der Vorkonditionier-Kammer in den Heißluftstrom des Trockners eingebracht und zwingt den Tabak, in Abhängigkeit von dem im Trockner herrschenden Druck und Temperatur die entsprechende Gleichgewichtstemperatur des Wassers anzunehmen. Dies bedeutet, dass unter Ausnutzung der im Tabak gespeicherten Wärmeenergie eine Verdampfung mit Abkühlung auf die sogenannte Kühlgrenztemperatur stattfindet, die bei Umgebungsdruck zwischen etwa 40°C und 98°C liegt, und zwar in Abhängigkeit vom Dampfgehalt und der

Temperatur der Atmosphäre im Trockner. Verwendet man einen Trockner bei höheren Drücken, können auch höhere Kühlgrenztemperaturen erreicht werden.

Es ist damit möglich, ohne konvektiven Wärmeaustausch, also dem Austausch von Energie zwischen Trocknungsgas und Tabakpartikeln in Systemen mit Zwangsbewegung, Verdampfungsprozesse zu gestalten, die auf dem Vorhandensein von thermodynamischen Ungleichgewichten basieren.

Diese Art der Entfeuchtung im Trockner zeichnet sich durch extrem hohe Verdampfungsgeschwindigkeiten aus und ergibt einen zusätzlichen Füllfähigkeitsgewinn im Vergleich zur Konditionierung in offenen, atmosphärisch betriebenen Systemen wie z.B. Trommel oder Dämpftunnel.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Wasserdampf durch Ringdüsen in die Kammer eingespeist, die bündig mit der inneren Mantelfläche der Kammer angeordnet sind, um Stolperkanten, die das Passieren des Tabaks behindern könnten, auszuschließen.

Obwohl die Ausströmrichtung der Düsen im Prinzip waagerecht oder sogar nach oben gegen den Tabakstrom gerichtet sein kann, ist nach einer bevorzugten Ausführungsform die Ausströmrichtung der Düse nach unten geneigt, um die Förder-/Flugbewegung des Tabaks zu unterstützen und damit den freien Fall zu beschleunigen und schließlich die Verfahrensgeschwindigkeit zu erhöhen.

Die Dampfeinspeisung in die Kammer kann unter jedem beliebigen Winkel erfolgen, wie beispielsweise auch tangential. Bevorzugt verläuft sie jedoch unter dem Winkel von 90° zur Umfangsrichtung der Kammerwand, um eine möglichst hohe Auftreffwirkung zu erzielen.

Damit eine Kondensation des Wasserdampfes an der Innenwand des Druckbehälters vermieden wird, sollte der Behälter mit einem Heizmantel versehen sein, in den ebenfalls

Dampf mit etwas höherer Temperatur als die Dampftemperatur der (Ring-)Düsendampftemperatur eingespeist wird.

Die Kammer sollte sich nach unten hin etwa kegelstumpfartig erweitern, weil so etwaige Risiken einer Verstopfung weitestgehend ausgeschlossen werden können.

Es sollte darauf geachtet werden, dass der Tabak nicht-stauend durch die Kammer fällt, weil das sonst oft eingesetzte Aufstauen zur Erzeugung einer Verweilzeit bei dieser Art der Prozessführung nicht notwendig ist, da sich die Gleichgewichtstemperatur durch die Kondensation sehr schnell einstellt.

Um jedes ungewollte Aufstauen des Tabaks in der druckbehafteten Kammer zu vermeiden, sollte die Austragsschleuse mit etwas höheren Fördervolumen betrieben werden als die Eintragsschleuse. Dies kann beispielsweise über die Schleusendrehzahl und/oder ein größeres Kamervolumen der Schleusenkammer erreicht werden.

Nach Durchlaufen der druckbehafteten Kammer wird der vorgewärmte und aufgefeuchtete, also vorkonditionierte Tabak einem Trockner zugeführt, wozu die bekannten herkömmlichen Trockner eingesetzt werden können wie beispielsweise Trommeltrockner oder Wirbelschichttrockner. Durch die bei diesen Varianten langsamer ablaufende Trocknung wird jedoch die Füllfähigkeit nicht in dem Maße wie beim Einsatz eines Luftstromtrockners gesteigert, der somit bevorzugt wird.

Der aus der unteren Zellenradschleuse austretende, vorkonditionierte Tabak wird also von dem Heißgasstrom eines solchen Luftstromtrockners mitgerissen und durch das Verweilen in dieser Trocknerstrecke auf die Ausgangssollfeuchte abgetrocknet.

Diese Abtrocknung des Tabaks wird in der ersten Stufe durch die schnelle Verdampfung bis zum Erreichen der Kühlgrenztemperatur gekennzeichnet; dabei wird die Verdampfungsenergie ausschließlich vom Tabakpartikel selbst aufgebracht.

Im zweiten Abschnitt hingegen wird der Tabak durch konvektiven Stoff- und Wärmeaustausch entfeuchtet bzw. abgetrocknet. Dieser zweite Trocknungsprozess ist langsamer als die Verdampfung und trägt daher prozentual geringer zur Erhöhung der Füllfähigkeit bei.

Selbst wenn man jedoch mit den weniger günstigen Ausführungsformen von Trocknern, nämlich Trommeltrocknern bzw. Wirbelschichttrockner, arbeitet, werden durch die oben beschriebenen Verdampfungs-/Trocknungsvorgänge höhere Füllfähigkeiten als bei der üblichen Kombination Vorwärmtrömmel/Dämpftunnel mit Trommel/Wirbelschicht-Trockner erreicht.

Wie bereits oben angedeutet wurde, ist die Verwendung von „differenzdruckfesten Zellenradschleusen“ wichtig, also Zellenradschleusen, die trotz der nicht zu vermeidenden Leckagen aufgrund von Dichtungsproblemen einerseits und des Dampfes, der über die einzelnen Kammern der Zellenradschleuse ausdringt, andererseits einen weitgehend konstanten absoluten Überdruck im Innern der Kammer und damit eine konstante Druckdifferenz zwischen dem Atmosphärendruck außerhalb der Kammer und dem Innendruck der Kammer aufrechterhalten. Geeignete, druckdifferenzfeste Zellenradschleusen werden auf dem Markt angeboten.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden, schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 einen vertikalen Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer Vorrichtung zur (Vor-)Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien.
- Figur 2 einen Schnitt längs der Linie A-A von Figur 1,
- Figur 3 einen vertikalen Schnitt durch eine zweite Ausführungsform einer Vorrichtung zur (Vor-)Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien.
- Figur 4 einen Schnitt längs der Linie A-A von Figur 3. und
- Figur 5 ein Diagramm zur Erläuterung des Verfahrensablaufs.

Figur 1 zeigt eine allgemein durch das Bezugszeichen 10 angedeutete Expansionsvorrichtung mit einer Vorrichtung zur Vorkonditionierung der zerkleinerten Tabakmaterialien und einen anschließenden Luftstromtrockner 5, der unter der Vorkonditionierzvorrichtung 12 angeordnet ist.

Der im wesentlichen senkrecht angeordneten Vorkonditionierzvorrichtung 12 werden über geeignete Förderorgane, beispielsweise Schwingförderrinnen, geschnittene Tabakteilchen (Lamina) zugeführt und über eine obere, druckdifferenzfeste Zellenradschleuse 1 in die druckfeste Kammer 3 der Vorrichtung 12 eingespeist, in der die Tabakteilchen frei nach unten fallen. Die Kammer 3 erweitert sich konisch vertikal nach unten, um ein Aufstauen der Tabakteilchen auszuschließen.

Etwa auf der mittleren Höhe der Kammer 3 sind Ringdüsen 2 (siehe auch Figur 2) bündig mit der Innenmantelfläche der Kammer 3 angeordnet, um Stolperkanten, die das Passieren des Tabaks behindern könnten, auszuschließen.

Bei der dargestellten Ausführungsform ist die Ausströmrichtung der Ringdüsen 2 nach unten geneigt, um die Förder-/Flugrichtung des Tabaks zu unterstützen. Die Ausströmrichtung der Ringdüsen 2 kann im Prinzip aber auch waagerecht oder sogar nach oben gegen den Tabakstrom gerichtet sein.

Die Tabakteilchen fallen in der kegelstumpfartigen Kammer 3 frei nach unten und werden über eine untere, ebenfalls druckdifferenzfeste Zellenradschleuse 4 direkt in die horizontale Strecke eines Luftstromtrockners 5 eingeführt.

Als Alternative zu der gezeigten Ausführungsform kann auch eine senkrechte Stromtrocknungsstrecke verwendet werden.

Um ein Aufstauen des Tabaks in der Kammer 3 zu vermeiden, wird die untere, als Austragsschleuse dienende Zellenradschleuse 4 mit einem etwas höheren Fördervolumen betrieben als die obere Eintragsschleuse 1: dies kann beispielsweise über die

Schleusendrehzahl und/oder ein größeres Volumen der einzelnen Kammern dieser Schleuse erreicht werden, wie es aus Figur 1 ersichtlich ist.

Wie man in Figur 2 erkennt, wird der Dampf in eine Ringkammer in der Wand der Kammer 3 eingeführt, von der aus die Ringdüsen 2 gespeist werden, die radial nach unten in das Innere der Kammer gerichtet sind.

Bereits vor Beginn der Zuführung der Tabakteilchen zu der Kammer wird das Innere der Kammer 3 unter Überdruck, absolut gemessen, gesetzt, indem Sattdampf durch die Ringdüsen 2 zugeführt wird. Dadurch lässt sich im Innern der Kammer 3 ein Druck aufbauen, der nur von der Temperatur des eingeführten Sattdampfes abhängt.

Aufgrund der beiden druckdifferenzfesten Zellenradschleusen 1, 4 wird dieser Druck während des laufenden, kontinuierlichen Betriebes aufrechterhalten, so dass sich im Vergleich mit den herkömmlichen Verfahren extrem hohe Trocknereintrittstemperaturen und -feuchten des Tabaks erreichen lassen.

Um eine Kondensation des Wasserdampfes an der Innenwand der Kammer 3 zu vermeiden, kann die als Druckbehälter ausgestaltete Kammer 3 mit einem Heizmantel 6 versehen sein, wie in Figur 3 und 4 zu erkennen ist. In den Heizmantel 6 wird unten Dampf mit etwas höherer Temperatur als die Temperatur des über die Ringdüsen 2 eingesprühten Dampfs zugeführt, während dieser Dampf oben aus dem Heizmantel 6 abgezogen wird.

Nach Durchlaufen der Vorkonditionierung bei Überdruck und damit bei extrem hohen Temperaturen fallen die vorgeheizten und aufgefeuchteten Tabakteilchen durch die untere Zellenradschleuse 4 nach unten in den Luftstromtrockner 5, wo sie von dem Heißgasstrom mitgerissen und durch das Verweilen in dem Trockner auf die Ausgangssollfeuchte abgetrocknet werden.

Die Abtrocknung des Tabaks wird in der ersten Stufe durch die schnelle Verdampfung bis zum Erreichen der Kühlgrenztemperatur gekennzeichnet; dabei wird die Verdampfungsenergie ausschließlich von den Tabakteilchen selbst aufgebracht.

Im zweiten Abschnitt wird der Tabak durch konvektiven Stoff- und Wärmeaustausch entfeuchtet bzw. abgetrocknet.

Figur 5 zeigt in einer Diagramm-Darstellung die Konditionierung von Tabakteilchen, die unter Annahme eines thermischen Gleichgewichtes mit einer Eintrittstemperatur von 20°C in eine Sattdampfatmosphäre in der Überdruck-Kammer 3 eingeführt werden.

Dabei geben die mit Dreiecken markierte Linie die Änderung des Feuchtegehaltes der Tabakteilchen mit einer Eingangsfeuchte von 20 % und die mit Quadraten markierte Linie die Änderung des Feuchtegehaltes der Tabakteilchen mit einer Eingangsfeuchte von 18 % an.

Wie man erkennt, steigt der Feuchtegehalt der Tabakteilchen nach der Konditionierung, in Prozent ausgedrückt, im Bereich einer Sattdampfttemperatur von 100°C bis 160°C linear an, so dass beispielsweise bei einer Sattdampfttemperatur von 160°C die Tabakteilchen mit der Eingangsfeuchte von 18 % die Vorkonditionierzvorrichtung mit einer Ausgangsfeuchte von etwa 30,25 % verlassen.

Im Folgenden wird die erzielbare Erhöhung der Füllfähigkeit anhand eines Beispiels erläutert werden, das die Druckvorkonditionierung mit der Vorrichtung nach Figur 3 zur Erhöhung von Tabaktemperatur und Tabakfeuchte und anschließender Luftstromtrocknung mit einer Vorkonditionierung mit Wasser und Dampf bei normalem Luftdruck vergleicht.

Dabei wurde Schnitttabak nach dem Schneiden mit einer Schnittfeuchte von 18 % in einem Tabakmassenstrom von 200 kg/h, bezogen auf die Schnittfeuchte von 18 %. kalt durch eine Konditioniertrommel (ohne Konditionierung) gefördert und anschließend bei

einem Dampfdruck von 5 bar durch die Vorrichtung nach Figur 3 gefahren, die mit überhitztem Dampf auf 5 bar ($> 152^{\circ}\text{C}$) vorgewärmt wurde. Um das Bilden von feuchten Nestern zu vermeiden, muss darauf geachtet werden, dass möglichst wenig Kondensat in den Innenraum der Kammer 3 gelangt.

Der in der Kammer 3 nach unten fallende Tabak wird durch die Aufnahme von kondensierendem Dampf auf die Gleichgewichtstemperatur gebracht, die bei etwa 152°C liegt. Dadurch ergibt sich eine Feuchteaufnahme auf circa 27 Mass-%. Die Fallzeit beträgt beim Überwinden einer Strecke von etwa 1 m nur etwa 0,5 s.

Der so konditionierte, also erwärmte und befeuchtete Tabak wird in dem Luftstromtrockner 3 auf eine Austragsfeuchte von etwa 13 Mass-% abgetrocknet.

Zum Vergleich mit diesem Verfahrensablauf nach der Erfindung wurde der Schnitttabak von 18 % Feuchte in einer üblichen Konditionertrommel unter Zugabe von Dampf und Wasser bei normalem Umgebungsdruck auf 27 % aufgefeuchtet, auf circa 60°C vorgewärmt und anschließend in einer Menge von 200 kg/h durch die Vorrichtung nach Figur 3 - ohne weitere Konditionierung - in den Luftstromtrockner 5 gefördert.

Vergleicht man die Füllfähigkeiten des Tabaks aus beiden Versuchen am Auslaß des Luftstromtrockners 5 miteinander, so ergibt sich bei dem druckkonditionierten Tabak eine Füllfähigkeitssteigerung von 5,9 % gegenüber der Vergleichsprobe, die eine entsprechende Konditionierung bei Umgebungsdruck in der Konditionertrommel durchlaufen hat.

Die Füllfähigkeits-Resultate wurden auf 12 Mass-% Feuchte korrigiert, um eine genaue Vergleichbarkeit herzustellen.

Entsprechende Versuche wurden mit unterschiedlichen Dampfdrücken in der Vorrichtung nach Figur 3 durchgeführt, wobei die erzielten Ergebnisse, ausgedrückt als

Füllfähigkeitszuwächse in Prozent, sowie die zugehörigen Prozess-Parameter in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Als Vergleichsprobe zur jeweiligen Druckkonditionierung wurden, wie oben beschrieben. 18 % feuchter Schnitttabak in einer Konditioniertrommel unter Umgebungsdruck mit Dampf und Wasser auf 60°C Tabaktemperatur und die entsprechende Tabakfeuchte (siehe die entsprechende Feuchte der Druckkonditionierung) konditioniert, um den Füllfähigkeitszuwachs zu ermitteln.

Druck in Vorrichtung [bar]	Feuchte ex Vorrichtung [Mass-%]	Gleichgewichtstemperatur [°C]	Füllfähigkeitszuwachs in [%]
2	24,1	120	3,1
3	24,9	134	3,9
4	26,2	144	4,5
5	26,5	152	5,9
6	27,0	159	6,6
7	27,4	165	7,1

Wie man sieht, erhöht sich erwartungsgemäß die Gleichgewichtstemperatur mit dem Druck in der Kammer und führt wiederum zu einem entsprechenden proportionalem Füllfähigkeitszuwachs.

Diese Versuchsserie kann je nach Qualität der Zellenradschleusen in bezug auf Druck und Temperatur in Richtung steigender Drücke/Temperaturen fortgesetzt werden. Es ist dann mit entsprechend höheren Gleichgewichtstemperaturen und Füllfähigkeitszuwächsen zu rechnen.

Anwaltsakte: 45 531 X

Patentansprüche

1. Verfahren zur Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien durch Erwärmung und Befeuchtung mit Wasser-Dampf, bei dem
 - a) die zerkleinerten Tabakmaterialien durch eine kontinuierlich im Durchlauf arbeitende Kammer frei nach unten fallen und
 - b) während der Fallbewegung über Düsen mit Wasser-Dampf beaufschlagt werden, dadurch gekennzeichnet, dass
 - c) in der Kammer (3) ein überatmosphärischer Druck, insbesondere ein Absolutdruck von mehr als 1 bar, aufrechterhalten wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Kammer (3) ein Absolutdruck von 2 bis 10 bar aufrechterhalten wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Düsen (2) Sattdampf in die Kammer (3) eingeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass Sattdampf oder überhitzter Dampf mit einer Temperatur im Bereich von 100°C bis 200°C in die Kammer (3) eingeführt wird.
5. Vorrichtung zur Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien durch Erwärmung und Befeuchtung mit Wasser-Dampf
 - a) mit einer Kammer, in der die zerkleinerten Tabakmaterialien frei nach unten fallen,
 - b) mit jeweils einer Zellenradschleuse am oberen Einlass und am unteren Auslaß der Kammer und
 - c) mit Düsen zur Beaufschlagung der frei fallenden, zerkleinerten Tabakmaterialien mit Wasser-Dampf.

dadurch gekennzeichnet, dass

- d) beide Zellenradschleusen (1, 4) als druckdifferenzfeste Schleusen ausgebildet sind.
- e) so dass in der Kammer (3) ein überatmosphärischer Druck von insbesondere mehr als 1 bar aufrechterhalten wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Düsen (2) als Ringdüsen ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringdüsen (2) bündig mit der Innenfläche der Kammer (3) angeordnet sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausströmrichtung der Düsen (2) nach unten geneigt ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausströmrichtung der Düsen (2), in einer horizontalen Ebene gesehen, unter einem Winkel von etwa 90° zur Umfangsrichtung der Wand der Kammer (3) verläuft.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kammer (3) mit einem Heizmantel (6) versehen ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Heizmantel (6) mit Dampf erwärmt wird.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Kammer (3) nach unten hin etwa kegelstumpfartig erweiteri.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die untere, als Austragsschleuse ausgebildete Zellenradschleuse (4) ein etwas höheres Fördervolumen als die obere, als Eintragsschleuse ausgebildete Zellenradschleuse (1) hat.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass an die untere Zellenradschleuse (4) ein Luftstromtrockner (5) angeschlossen ist.

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Konditionierung von zerkleinerten Tabakmaterialien durch Erwärmung und Befeuchtung mit Wasserdampf, wobei die zerkleinerten Tabakmaterialien durch eine kontinuierlich im Durchlauf arbeitende Kammer frei nach unten fallen und während der Fallbewegung über Düsen mit Wasserdampf beaufschlagt werden; in der Kammer wird ein überatmosphärischer Druck, insbesondere ein Absolutdruck von mehr als 1 bar, aufrechterhalten.

FIG. 1 Schnittabak-Zufuhr

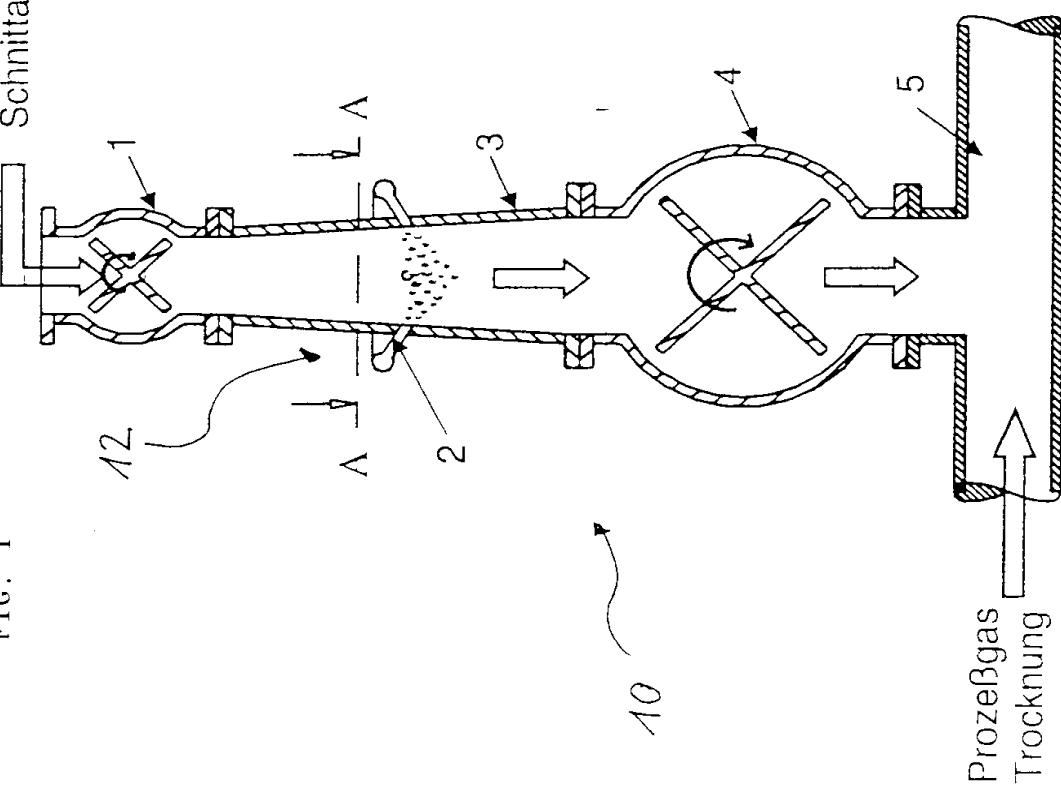
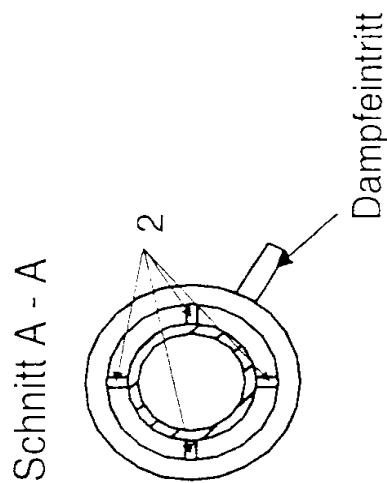


FIG. 2



Dampfeintritt

FIG. 3

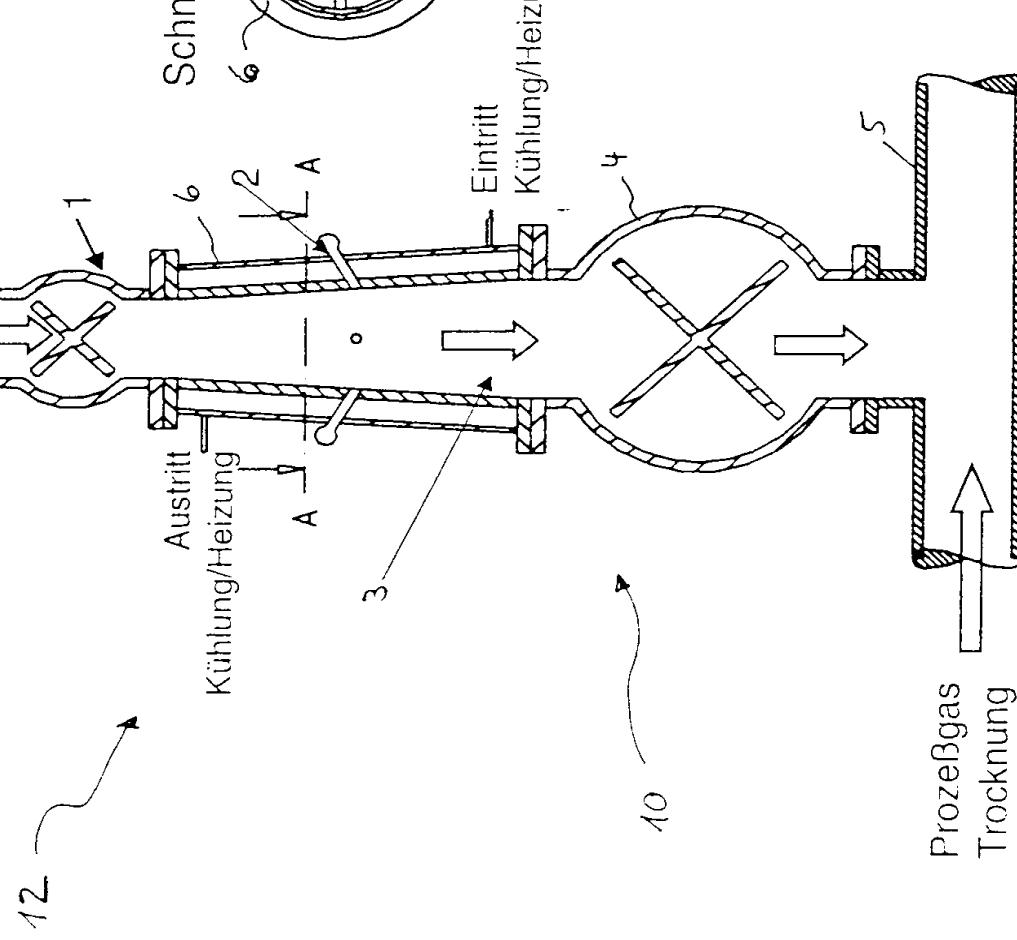


FIG. 4



Tabakkonditionierung (Eintrittstemperatur 20°C) in Sattdampfatmosphäre
unter Annahme eines thermischen Gleichgewichtes

FIG. 5

